

Ueber die Bedeutung

von

FERRUMINARE und ADPLUMBARE

in den Pandekten.

Von

Dr. H. Göppert.

ausserord. Prof. der Rechte an der Königl. Universität
zu Breslau.

Einladungsschrift

zur Habilitationsrede in der kleinen Aula der Universität
am 6. November d. J., 12 Uhr.

Breslau,

Druck von Grass, Barth und Comp. (W. Friedrich)

[illegible].


VE
RI
TAS

Ueber die Bedeutung

von

FERRUMINARE und ADPLUMBARE

in den Pandekten.

Von

Dr. H. Göppert,

ordentl. öffentl. Prof. der Rechte an der Königl. Universität
zu Breslau.

Einladungsschrift

zur Habilitationsrede in der kleinen Aula der Universität
am 6. November d. J., 12 Uhr.

Breslau,
Druck von Grass, Barth und Comp. (W. Friedrich.)
1869.

Die nachstehende kleine Untersuchung über die Bedeutung zweier ein paar Mal in den Pandekten vorkommender Ausdrücke gebe ich hier als einen einfachen Beitrag zum unmittelbaren Verständniss der betreffenden Stellen. Ich muss es späterer Gelegenheit vorbehalten, den Nachweis zu liefern, welche Bedeutung die gefundenen Resultate für die Begriffe der einheitlichen und zusammengesetzten Sachen sammt dem davon abhängigen, neuerdings so viel verhandelten Kapitel vom sogenannten Eigenthumserwerbe durch Accession besitzen; bis dahin bin ich genöthigt, mir den Vorwurf gefallen zu lassen, an eine Curiosität unverhältnissmässig viel Mühe und Worte gewendet zu haben.

I.

L. 23. §. 5. D. de rei vind. 6, 1. Paul. l. XXI. ad Ed.: Item quaecumque aliis juncta sive adjecta accessionis loco cedunt, ea quamdiu cohaerent, dominus vindicare non potest, sed ad exhibendum agere potest, ut separentur et tunc vindicentur, scilicet excepto eo quod Cassius de ferruminatione scribit. Dicit enim, si statuae suae ferruminatione[1]) junctum brachium sit, unitate majoris partis consumi et quod semel alienum factum sit, etiamsi inde abruptum sit, redire ad priorem dominum non posse. Non idem in eo, quod adplumbatum sit, quia ferruminatio per eandem materiam facit confusionem, plumbatura non idem efficit. Ideoque in omnibus his casibus, in quibus neque ad exhibendum, neque in rem locum habet, in factum actio necessaria est. . . .

L. 27. pr. D. de a. r. d. 41, 1. Pompon. l. XXX. ad Sabin.: Quidquid infecto[2]) argento alieni argenti ad-

[1]) Flor. ferruminationi.

[2]) Dass so, nicht mit Flor. in facto zu lesen, ergiebt der Sinn und Bas. 50, 1, 26: *εἰ τῷ ἀργῷ σου ἀργύρῳ κτλ.*

dideris, non esse tuum totum argentum fatendum est; at contra si tuum scyphum alieno plumbo plumbaveris alienove argento ferruminaveris, non dubitatur scyphum tuum esse et a te recte vindicari.

§ 2. Cum partes duorum dominorum ferrumine[3]) cohaereant, hae cum quaereretur utri cedant, Cassius ait pro portione rei aestimandum vel pro pretio cujusque partis. Sed si neutra alteri accessioni est, videamus, ne aut utriusque esse dicenda sit, sicuti massa confusa aut ejus cujus nomine ferruminata est. Sed Proculus et Pegasus existimant, suam cujusque rem manere.

In den vorstehenden Pandektenstellen wird bei Gelegenheit von Fragen aus der sogen. Lehre vom Eigenthumserwerb durch Accession eine gewisse Weise der Verbindung von bisher getrennt gewesenen Dingen unter dem Namen ferruminatio erwähnt. Dabei stellt Paulus sie besonders einer Vereinigungsart gegenüber, welche er adplumbatio oder plumbatura nennt. Die den letzteren beiden Ausdrücken entsprechenden Verba finden sich, dahingestellt, ob allemal in demselben Sinn wie bei Paulus, auch noch in einigen anderen Stellen, plumbare unter andern auch im pr. der gleichfalls abgedruckten l. 27. D. de a. r. d., hier anscheinend nicht im Gegensatz, sondern in einer Art von Parallele zu ferruminare.

---

[3]) **Vulg. angeblich ferruminatione.**

Paulus statuirt dagegen zwischen der juristischen Bedeutung des ferruminare und dessen, was er selbst adplumbare oder plumbare nennt, einen wichtigen Unterschied. Ein durch ferruminatio angefügter Theil soll definitiv für seinen bisherigen Eigenthümer verloren sein und an diesen nicht zurückfallen, wenn er wieder losgetrennt wird, sondern auch dann dem dominus der res principalis verbleiben. Anders bei blosser adplumbatio. Ich will hier nicht entscheiden, ob wir von einstweiligem Verlust oder blossem Ruhen des Eigenthums in solchen Fällen sprechen dürfen: jedenfalls darf bei plumbatura der dominus des Nebentheils dessen Ablösung erzwingen und gilt demnächst als dessen Eigenthümer so gut wie vor der Verbindung, welche sei es sein Recht selbst, sei es nur die Vindication suspendirte.

Wollen wir eine kurze Bezeichnung dieses von Paulus angenommenen Unterschieds, so werden wir sagen müssen: ferruminatio erzeugt eine res unita, adplumbatio oder plumbatura dagegen eine res composita.

L. 27. pr. D. de a. r. d. ist nicht geeignet, dies Resultat zu erschüttern, auch vorausgesetzt, was ich nicht zugebe, dass Pomponius unter plumbare dasselbe meint wie Paulus. Sie macht sich jedenfalls nur mit der Frage zu thun, was bei accessorischer Verbindung in Betreff des Ganzen gilt, lässt aber den Punkt ganz unberührt, wie es mit der Befugniss des Herrn der blossen accessio steht, Trennung zu verlangen und dadurch seinem Eigenthum wieder zu Kräften zu verhelfen.

Zu Bedenken kann jedoch § 2 der l. 27 veranlassen.

Pomponius berührt hier den von Paulus unerwähnt gelassenen Fall, dass von zwei durch ferruminatio ver-

bundenen Dingen verschiedener Herren neutra alteri accessioni ist. Er erklärt zunächst zwei verschiedene Antworten darauf für möglich. Man könne entweder condominium pro indiviso für die priores domini annehmen, wie bei massa confusa, oder aber das Ganze demjenigen zusprechen, welcher die Verbindung vorgenommen hat. Welche dieser Ansichten nach sonstigen Erwägungen besser berechtigt sein mag: man wird jedenfalls zugeben, dass keine dem Axiom „eine Sache, ein Recht" widerspricht, welches bei accessorischer Verbindung zu einer res unita das völlige Aufgehen der pars accidentalis in dem Eigenthum an dem durch den Haupttheil repräsentirten Ganzen herbeiführt.

Pomponius giebt nun aber keine directe eigene Entscheidung der aufgestellten Alternative: sondern schliesst mit einem Citat aus Proculus und Pegasus, welche meinen: suam cujusque manere.

Man hat geglaubt, dass damit eine neue, bisher noch nicht in der Stelle erwähnte Meinung eingeführt werde: nämlich es gehe im besprochenen Fall überhaupt keine Eigenthums-Veränderung vor sich, es bleibe jedem unverändert sein besonderes Dominium an seiner Sache trotz der Verbindung.[4]) Nur sofern die Ausscheidung der jedem Eigenthümer gehörenden Sache thatsächlich nicht zu bewirken sei, trete Miteigenthum ein, wird zugefügt und dabei der Fall der Vermischung von Getreide angeführt. Indessen liegt im letzteren die Sache durchaus

[4]) So wohl schon Basil. 50, 1, 26, welche die Stelle in folgender Weise wiedergeben: *ἐὰν δύο τινῶν μέρη συγκολληθῶσι, πρὸς ἀναλογίαν τοῦ πράγματος τοῦ τιμήματος ἑκατέρῳ ἁρμόζουσιν· εἰ δὲ ἴσα εἶεν, ἑκάστῳ τὸ ἴδιον ἀπομένει.*

anders, und bei der hier in Rede stehenden Verbindung ist effectiv eine Trennung stets wieder möglich: es würde also die Sache dahin zu stehen kommen, dass immer die Separation mittelst der actio ad exhibendum erzwungen werden könnte, welche Alles wieder in den vorigen Stand brächte. M. a. W. es würde die ferruminatio in diesem Fall keine res unita, sondern nur eine res composita erzeugt haben.

Wäre dies übrigens wirklich der Sinn des Citats, so dürften wir es doch nicht ohne Weiteres als recipirte Ansicht annehmen; vielmehr hätten wir dann d r e i verschiedene Ansichten, von Pomponius völlig ebenbürtig neben einander gestellt, zur gefälligen Auswahl.

Ich denke indessen, dass Pomponius nicht beabsichtigt haben kann, die aufgeworfene Frage so völlig ohne bestimmte Antwort zu lassen. Das Citat sollte vielmehr gewiss für die eine der beiden, vorher sichtlich als ausschliesslich denkbar hingestellten Meinungen den Ausschlag geben und zwar durch die Autorität gerade der Häupter der dem Pomponius fremden Schule. Suam cujusque manere ist identisch mit dem vorher gebrauchten utriusque esse: Proculus und Pegasus — und mit ihnen Pomponius — haben sich dafür entschieden, dass die ganze Sache im Miteigenthum pro indiviso der beiden Theileigenthümer steht. Eigenthum pro divisis partibus ist an der hergestellten res unita nicht möglich, und so soll sich denn das Recht der priores domini in Miteigenthum pro indiviso umsetzen, wie es z. B. geschieht, wenn ein auf der Grenzlinie zweier Grundstücke stehender Baum oder Stein vom Grund und Boden abgelöst worden ist,

bei welcher Gelegenheit bekanntlich ebenfalls die Analogie der massa confusa angeführt wird.[5])

Also dürfen wir auch nach l. 27. D. d. a. r. d. dabei stehen bleiben, dass im Gegensatz zu der adplumbatio des Paulus ferruminatio ein einheitliches Sachganzes hervorbringt.

Was bedeuten aber ferruminare und adplumbare oder plumbare?

---

[5]) L. 83. D. pro soc. 17, 2.

II.

Die fraglichen Worte haben das eigene Schicksal gehabt, nicht bloss von den Juristen, sondern auch von den Philologen fast durchweg falsch oder wenigstens nicht ganz richtig aufgefasst zu werden.

In der Glosse zu l. 23. § 5. D. de a. r. d. 41, 1. ad verb. materiam findet sich die Erklärung: ferruminatio liege vor, wo Eisen mit Eisen durch Eisen, Silber mit Silber durch Silber u. s. w. vereinigt werde; jede andere Verbindung von Metallen heisse adplumbatio, weil dazu meistens Blei verwendet werde. Laurentius Valla[1]) machte unter zahlreichen Citaten aus den nicht juristischen Quellen darauf aufmerksam, dass ferruminare wohl auch die Verbindung mittelst eines fremden Stoffs bedeuten könnte. Alciat[2]) entgegnete aber mit grosser Bestimmtheit, im eigentlichen Sinne sei ferruminatio immer Verschweissen von Eisen, etwas anderes nur bei übertragenem Gebrauch. So ziemlich die ganze spätere Literatur ist dann bei der Ansicht der Glosse stehen geblie-

---

[1]) Bei Duker, opusc. var. de latinitate ICtor. veter. 1773. p. 215 sq.

[2]) Ibid. p. 216.

ben, adplumbatio sei Anlöthen, ferruminatio Anschweissen: das soll aber sein Verbindung zweier Metalle durch eigene Adhäsionskraft ohne Anwendung eines fremdartigen Bindemittels, und diese wird nicht bloss bei Eisen, sondern auch bei anderen Metallen, namentlich bei Silber als möglich gedacht. Dieselbe Vorstellung ist auch jetzt noch ganz herrschend [3]), und nur ab und zu finden sich Abweichungen. Dirksen [4]) drückt sich derart aus, dass es zweifelhaft ist, ob er der communis opinio folgt. Bei einem anderen juristischen Lexicographen [5]) wird von einem Eisenkitt gesprochen: ich muss dahinstellen, was darunter gemeint ist. Girtanner [6]) äussert die Vermuthung, man habe vielleicht auch die an antiken Marmorstatuen bemerkte Befestigung einzelner Theile durch eingebohrte Stäbe oder Stifte ferruminare genannt. Böcking [7]) endlich sieht den Unterschied der beiden Operationen darin, ob die Verbindung derart ist, dass die angebrachte Nebensache unter Erhaltung ihres Wesens von der Hauptsache wieder getrennt werden kann oder nicht: ferruminatio wäre nach ihm jede „eisenfeste" Verbindung, gleichviel ob mit Kitt oder wie sonst, während gerade das Aneinanderschmieden zweier Eisenstangen ihm nicht nothwendig Ferrumination zu sein scheint.

Die gangbaren lateinischen Lexica folgen einfach der bei den Juristen üblichen Erklärung, und die Schrift-

---

[3]) Vgl. aus neuester Zeit z. B. Bechmann, Eigenthumserwerb durch Accession S. 36; Windscheid Pand. 2. Aufl. Bd. 1. § 189. A. 1.

[4]) Manuale lat. v. ferrumen: junctura qua metallum jungitur und ferruminare: glutine vel junctura jungere metalla.

[5]) Heumann, Handlexicon 4. Aufl. her. von Hesse s. v. ferrumen.

[6]) Jahrb. f. Dogmatik Bd. 3. S. 174. 180. A. 94.

[7]) Pand. Bd. 2. S. 153.

steller über Geschichte der alten Kunst und über römische Alterthümer schliessen sich ihr gleichfalls regelmässig an[8]).

Es liegt auf der Hand, dass dieselbe zunächst durch unmittelbare Folgerung aus den Metallen entstanden ist, auf welche plumbare und — anscheinend wenigstens — ferruminare hinweisen.

Da ist denn aber zu bemerken, dass adplumbare schon deshalb überhaupt nicht oder wenigstens nicht ausschliesslich Anlöthen bedeuten könnte, weil in l. 2. D. sep. viol. 47, 12 von statuae monumento adplumbatae spricht. Wollte man, was auch schon in diesem Fall nicht gerade wahrscheinlich, Erzstatuen voraussetzen, so kann man doch wenigstens das Monument selbst nicht von Metall sein lassen. Dass plumbum (album = Zinn, nigrum = Blei, letzteres übrigens nie allein), bei den Alten als Löthmittel diente, ist zuzugeben; von den heutigen Sprachen hat indessen meines Wissens keine ihren Ausdruck für Löthen von diesem oder einem anderen unter den verschiedenen Löthmitteln hergenommen, sondern regelmässig von der Festigkeit der bezüglichen Verbindung,[9]) oder der bei allen Löthungen anzuwendenden Hitze[10]). Aehnlich findet sich bei Plinius (hist. nat. 34, 160) einmal, wo es sich entschieden um Löthen handelt, solidare gebraucht[11]).

[8]) Z. B. Fea zu Winckelmann, Geschichte der Kunst des Alterthums Th. 7. Kap. 2. § 5, in W.'s Werken her. von Eiselein 1825. Bd. 5. S. 67. A. 3; Müller, Handb. der Archäologie der Kunst 3. Aufl. § 306. A. 6. S. 425, womit allerdings die viel richtigere Wendung in § 61 nicht gut zu vereinigen; Marquardt, röm. Alterthümer Th. 5. Bd. 2. S. 275. A. 11. Das Richtige ist angedeutet, aber nicht begründet von Joh. Gottl. Schneider, Anm. und Erläuter. über die eclogae physicae 1801. S. 97.

[9]) Ital. saldare, franz. souder, engl. to soder.

[10]) Franz. braser, engl. to braze.

[11]) Hoc (stanno) fistulae solidantur.

Ferruminare ferner kann nach allen Sprachgesetzen mit ferrum nicht in directe Verbindung gebracht werden, so dass es davon abstammen und eine an Eisen oder durch Eisen vollzogene oder — übertragen — wie Eisen wirkende Operation bedeuten könnte. Alles was zugegeben werden dürfte, wäre, dass es mit ferrum gemeinschaftlich von derselben Wurzel abstammen möchte, welche gleichmässig für den festen Stoff des Eisens und für die durch ferruminatio doch jedenfalls bezeichnete feste, sichere Verbindung die Namens-Ableitung gestattet hätte [12]). Aber auch das würde nur möglich sein, falls die correcte Schreibung des Wortes wirklich ferruminare wäre. Allerdings liest so nach allen Nachrichten die Florentina, und es ist dies auch die handschriftliche Ueberlieferung bei Petronius und Plautus [13]). Anders aber bei Gellius und Plinius, meines Wissens den einzigen Schriftstellern, bei welchen ausser jenen das Wort vorkommt. Bei Gell. noct. att. 13, 26. haben die besten Handschriften, der sogen. Regius und Vossianus major, ferumine. Der erstere ist freilich erst aus dem 13., der zweite aus dem 14. Jahrhundert; aber auch die älteren in das 10te hinaufreichenden Handschriften der zweiten Klasse bieten ferumine: so der Codex Reginae in Vat. 597, an dessen Rand das Wort noch einmal ebenso beigesetzt ist, der sog. Codex Petavianus derselben Bibliothek der Königin

---

[12]) **Döderlein**, lat. Synon. Bd. 6. S. 127. verweist für ferruminare auf die Analogie von *φάργνυμι* und *φράσσειν* d. h. einschliessen, verwahren, zusammenhäufen, = drängen.

[13]) Nur ein zu den besseren gehörender Codex ans dem 12. Jahrhundert liest in der betreffenden Stelle — mil. glor. 1335 — feruminat. vgl. **Ritschl** ad h. l., wobei zu bemerken, dass der Ambrosianus zu diesem Verse nicht zu Gebote steht.

Christine im Vatikan und der Vossianus minor, bei welchem jedoch ein zweites r übcr die Linie geschrieben steht. Andere Manuscripte derselben Klasse haben dann allerdings ferrumine; aber auch von den jüngsten interpolirten Handschriften hat wenigstens eine nur ein r[14]). In den naturales historiae von Plinius zeigt das beste Manuscript, der Bamberger Codex der letzten 6 Bücher fast durchweg ferumen und feruminare. Obgleich erst im 10. oder 11. Jahrhundert geschrieben, soll er die Orthographie der römischen Kaiserzeit auf das treueste wiedergeben[15]), und Sillig hat auf seine Autorität hin[16]) die Worte überall nur mit einem r edirt. Zudem steht in dem Mone'schen Palimpsest bei Plin. 11, 214 feruminantur[17]).

Ich möchte bezweifeln, dass trotz alledem an der traditionellen Schreibweise mit den zwei r festgehalten werden kann; irgend welche Folgerungen aus derselben auf den Sinn des Worts glaube ich unter allen Umständen für unzuverlässig erklären zu dürfen. Dieser Sinn muss vielmehr aus dem wirklichen Gebrauch des Ausdrucks in den Quellen entnommen werden.

Ehe ich dies versuche, habe ich mich mit dem Leser über die Natur der in Frage kommenden technischen Operationen zu verständigen, deren Kenntniss die Entscheidung nicht unerheblich erleichtert.

---

[14]) Gütige Mittheilung von Herrn Professor Hertz in Breslau.

[15]) Vgl. Sillig, praef. ed. Plin. p. IV. XLVIII. LXIX. sqq.

[16]) Uebrigens geben auch andere und zwar ebenfalls gerade bessere Handschriften an einzelnen Stellen nur ein r oder weisen doch auf diese Lesart in ihrem Original hin: siehe die Anführungen von Sillig zu 27, 31. 31, 78. 33, 93. 34, 107. vgl. auch Gronov. not. ad Plin. 31, 62 bei Sillig tom. 6. p. 66.

[17]) Bei Sillig tom. 6. p. 54.

III.[1]

Eine Vereinigung von Metallstücken in der Art, dass man unter Conservirung ihrer Formen ihre Enden im eigentlichen Sinn ineinanderschmilzt, ist erst in der neuesten Zeit und auch nur bei gewissen Metallen möglich geworden, und zwar durch die Erfindung von Mitteln, welche die Entwickelung der dazu erforderlichen bedeutenden Hitze an den bestimmten beschränkten Stellen möglich machen, wie namentlich das sog. Knallgas-Gebläse.

Von dieser hier natürlich nicht in Betracht kommenden Methode abgesehen, muss auch die heutige Technik sich mit einer weniger innigen Verbindungsweise begnügen.

Gewisse Metalle haben nun die Eigenschaft der Schweissbarkeit: d. h. sie werden in der Hitze vor dem Schmelzen so weich, dass sich Stücke davon unter dem

---

[1]) Ich habe hier ausser freundlichen mündlichen Mittheilnngen besonders benutzt: Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie her. von Liebig, Poggendorf und Wöhler Bd. 4. S. 936. Bd. 7. S. 707 f., Stölzel, Metallurgie 1.—3. Lief. Braunschw. 1863—1868 u. a. m.

Hammer gewissermaassen zusammenkneten lassen. Dies gilt namentlich vom Platin und Nickel, unter den im Alterthum bekannten Metallen nur vom Eisen und zwar auch nur vom Schmiedeeisen und Stahl, während das Gusseisen unschweissbar ist. Jedenfalls müssen die zu schweissenden Stücke so vorbereitet sein, dass sie auf oder in einander gefügt werden können, und bei zartgeformten Stücken ist das Verfahren durch die Rücksicht auf die Erhaltung der Gestalt ausgeschlossen. Es setzt auch das Schweissen voraus, dass die zusammenzubringenden Flächen völlig rein, namentlich oxydfrei sind; es bildet sich aber auf dem erhitzten Eisen sofort ein Oxydüberzug. Deshalb bestreut man dasselbe vor dem Schweissen mit irgend einer geeigneten Substanz, namentlich häufig mit Thon, Sand oder gestossenem Lehm; die alsbald entstehende leichtschmelzbare und dünnflüssige chemische Verbindung dieser (wenn der Ausdruck passt) Schweissmittel mit dem Eisenoxyd — bei Sand kieselsaures Eisenoxydul — wird bei dem Zusammenhämmern herausgequetscht und hinterlässt die Oberflächen in der nothwendigen Reinheit. Uebrigens bleibt nach dem Poliren der Anheftungsstelle regelmässig eine sogen. Schweissnath deutlich sichtbar, und erst die heutige Industrie bedient sich in gewissen Fällen so gewaltiger mechanischer Hammerkräfte, dass jede Spur des Zusammenstosses der verschiedenen Stücke verschwindet.

Ueberall, wo Schweissung unmöglich, d. i. also für den Bereich der alten Technik mit Ausnahme des Eisens in allen Fällen, in welchen Metallstücke sei es derselben, sei es verschiedener Gattung mit einander verbunden werden sollen, ist es unmöglich, mehr als eine blosse Adhäsion herzustellen. Und zwar geschieht dies niemals ohne

irgend ein fremdes Bindemittel, sondern allemal durch Löthung: man bringt zwischen die zu vereinigenden Enden eine kleine Schicht eines anderen Metalls oder Metallgemisches, welches leichter schmelzbar ist, und schmilzt dieses Löthmittel zwischen die Enden ein, so dass durch seinen Zusammenhang mit jedem der Enden diese selbst mit einander verbunden werden.

Auch die verschiedenen Löthmittel haften nur, wenn beide Flächen, ihre eigenen und die der zu löthenden Stücke ganz rein, namentlich vollkommen frei von Oxyd sind, während solches bisweilen schon vorher vorhanden ist oder wenigstens beim Löthen selbst die Hitze das Metall oder — bei den edlen Metallen — seine Legirung oxydiren macht. Deshalb bedient man sich meistens eines Zusatzes zu dem Löthmittel, welcher mit dem Oxyd sich verbindet und dieses aus den Berührungsflächen hinwegschafft; dazu dienen namentlich gewisse Salze, z. B. Borax, besonders bei Goldlöthungen durch Silber, Salmiak u. A. m. Zum Theil wirken sie daneben auch dadurch, dass sie während des Löthens die erhitzten Metallstücke mit einem vor dem Luftzutritt und dadurch vor dem Oxydiren schützenden Ueberzuge überziehen.

Die neuere Chemie ist geneigt, die bindende Kraft der Löthung daraus zu erklären, dass das Löthmittel im flüssigen Zustande mit der erwärmten äussersten Oberfläche der zu löthenden Stücke eine Art Legirung zu bilden beginnt. Es ist aber sehr begreiflich, wenn die Auffassung des Laien — und die ganze antike Naturauffassung war nach unseren Begriffen keine andere — bei der sich äusserlich darbietenden Thatsache stehen bleibt, dass das Löthmittel die Metallstücke in ähnlicher, nicht selten auch keineswegs festerer Weise zusammenklebt,

wie ein Kitt oder Klebstoff Stücke von Glas, Stein, Holz aneinanderhängen macht. Ist doch auch dabei bisweilen die Anwendung von Hitze erforderlich. Dass hier eben nur ein äusseres mechanisches Kleben, keine chemische Verbindung des Klebemittels mit den betreffenden Stücken stattfindet, ist ein Unterschied, der nicht unmittelbar wahrgenommen werden kann und auch heut zu Tage mehr nur vermuthet wird: noch Chemiker unserer Zeit verschmähen wenigstens den Vergleich des Loths mit dem Leim oder Kitt durchaus nicht.[2])

Sehen wir nun auf die Metalltechnik der alten Welt, so ist es gewiss, dass sie ursprünglich weder Löthen, noch Schweissen gekannt hat; man begnügte sich vielmehr auch in den Fällen, wo diese den übrigen Verhältnissen nach anwendbar sind, mit derjenigen Methode, welche auch unsere heutige Industrie noch in vielen Fällen benutzt, wo jene durch die Grösse der zu vereinigenden Stücke oder in Folge des starken Drucks oder Zugs unzureichend sein würden, welchem die Verbindung widerstehen muss. Man vereinigte Gussstücke und machte auch kleinere Arbeiten, z. B. die Befestigung von Zierrathen auf Metallplatten, lediglich durch Nägel, Stifte, Klammern oder dergleichen[3]). An den uns erhaltenen Metallwerken aus dem Alterthum aber finden wir neben der Zusammenfügung der Stücke durch einfaches Einsetzen oder durch die gedachten mechanischen Hilfsmittel auch das

---

[2]) Vgl. Graham-Otto, Lehrb. der Chemie Bd 2. S. 370 f.

[3]) Vgl. Winckelmann, Geschichte der Kunst des Alterthums Bd. 7 Kap. 2. § 5 (Werke her. von Eiselein 1825 Bd. 5. S. 64); K. O. Müller. Handbuch der Archäologie der Kunst, 3. Aufl. Breslau 1848, § 59. S. 38, Marquardt, römische Alterthümer Th. 5. Abth. 2. S. 2?6.

Verfahren, was wir jetzt Löthen nennen[4]). Ob uns Beispiele wirklichen Anschweissens erhalten sind, weiss ich nicht zu sagen; dass die Alten dasselbe ebenfalls gekannt und geübt haben, ist anderweitig unzweifelhaft.

Ferruminare aber, meine ich, begreift unter Anderem auch diese letztern beiden in mancher, aber keineswegs jeder Hinsicht besseren Verbindungsweisen in sich, während durch adplumbare jene ältere Methode bezeichnet wurde, soweit sie Blei zu den Klammern u. s. w. verwendete.

---

[4]) Vgl. Winkelmann a. a. O. S. 67; Müller § 306. S. 423. Siehe ferner über die Beobachtungen an den Hildesheimer Gefässen Wieseler, der Hildesheimer Silberfund S. 25.

IV.

Ferruminare hat zunächst überhaupt keine ausschliessliche oder auch nur vorzugsweise Beziehung auf Metall-Arbeiten, sondern ist einfach synonym mit agglutinare, conglutinare und heisst an sich nichts weiter, als zwei Dinge an einander kleben, sei es allein für sich, vermittelst ihrer eigenen Adhäsion, sei es — und dies hauptsächlich — mittelst eines Klebemittels. Ferrumen, gleichbedeutend mit gluten, glutinum, ist jede als solches dienende Substanz.

Schon die älteste Stelle, in welcher ferruminare sich findet, Plaut. mil. glorios. 1334 sq. (4, 8, 24):

. . capita inter se nimis nexa hice habent.
non placet: labra in labris ferruminat —

könnte dafür angeführt werden. Directen Beweis liefert aber eine ganze Reihe von Aeusserungen, in welchen beide Worte ausserhalb des Gebiets der eigentlichen Technik vorkommen. Sie sind zum weitaus grössten Theil aus der historia naturalis von Plinius, ebenso wie die-

2*

jenigen, welche von ferruminare in industriellen Beziehungen reden; doch thäte man Unrecht an einen individuellen Gebrauch zu denken: dieser Schriftsteller ist eben der einzige, dessen Stoff ihn öfter zur Besprechung von Dingen brachte, bei welchen Kleben oder Kitten erwähnt werden konnte.

Um zunächst aus einem anderen Autor zu citiren: ferrumen begegnet uns als der Klebestoff, welcher der Schminkfarbe beigemischt wird, damit sie besser auf der Haut haftet, bei Petron. sat. 102 (Bücheler p. 125):

> Puta infectam medicamine faciem diutius durare posse: finge nec aquae asperginem imposituram aliquam corpori maculam, nec vestem atramento adhaesuram, quod frequenter etiam non accersito ferrumine infigitur. . . [1]).

Verwandt damit ist es, wenn ferrumen von Gellius, noct. att. 13, 26 bei der Vergleichung zweier Verse von Virgil und Homer direct für Schminke gebraucht wird:

> esse enim videtur Homeri simplicior et sincerior, Virgilii autem νεωτερικώτερος et quodam quasi ferrumine fucatior.

Ganz entsprechend meiner obigen Behauptung heisst es ferner bei Plin. hist. nat. 11, 214 vom Heilen der Knochenbrüche, welches nach der Ansicht der Alten in der Weise vor sich geht, dass das ausfliessende Mark die Bruchstücke mit einander verklebt, und welches deshalb bei marklosen Knochen nicht möglich sein soll:

---

[1]) Bücheler vermuthet unnöthiger Weise accersita ferrugine.

Non nisi cavis haec (medulla) ossibus nec cruribus jumentorum aut canum, quare fracta non ferruminantur, quod defluente evenit medulla —

und ebenso 31, 62:

Medendi modus idem et in marinis erit quae calefiunt, ad nervorum dolores, ferruminanda a fracturis ossa contunsa . . .

Aehnlich von der als Mörtel beim Bauen dienenden Substanz, sei dies nun Kalk oder Erdharz oder — bei Bauten aus Salzstein — Wasser:

36, 176: Ruinarum urbis ea maxime causa, quod furto calcis sine ferrumine suo caementa componuntur.

35, 182: Calcis quoque usum praebuit (bitumen), ita ferruminatis Babylonis muris.

31, 78: Gerris Arabiae oppido muros domosque massis salis faciunt aqua ferruminantes.

Von einem Mittel zum Verkleben von Schiffsfugen 16, 158:

(arundo) aut . . pro pluma strata cauponarum replet aut, ubi lignosiore induruit callo, sicut in Belgis, contunsa et interjecta navium conmissuris ferruminat textus, glutino tenacior rimisque explendis fidelior pice.

Von den Elstern, welche ihre Eier forttragen wollen, erzählt Plinius 10, 98:

Picae cum diligentius visum ab homine nidum sensere, ova transgerunt alio. Hoc in his avibus, quarum digiti non sint adcommodati complectendis transferendisque ovis, miro traditur modo; namque sur-

culo super bina inposito ac ferruminato alvi glutino, subdita cervice medio, aequa utrimque libra deportant alio.

In 37, 28:

(crystalli) infestantur plurumis vitiis, scabro ferrumine, maculosa nube, occulta aliquando vomica . .

wird meistens ferrumen von Rost verstanden; aber auf solche Flecken bezieht sich maculosa nube et q. s.: es wird gemeint sein die schmutzig gefärbte Masse, durch welche Bergkrystalle so häufig wie aneinander geklebt erscheinen.

Endlich noch ferruminare von den im Schmelzofen zusammenbackenden Erzstücken 34, 136:

quidam tradunt in fornacibus globos lapidis qui coquatur ferruminari, circa hunc aes fervere et q. s.

während für solches Aneinanderkleben (36, 199) agglutinare ebenfalls vorkommt.

Um weiter in der speciellen Anwendung auf Metallarbeiten zu widerlegen, dass ferruminare nur gebraucht worden wäre, wo es sich um Anschweissen handelt, sei zunächst hingewiesen auf Petron. sat. 32:

(annulum) totum aureum, sed plane ferreis veluti stellis ferruminatum —

es versteht sich von selbst, dass hier nur an wirkliches Anlöthen gedacht werden kann.

Die beste Aufklärung über die technischen Operationen, welche durch agglutinare und ferruminare gleichmässig bezeichnet wurden, giebt Plinius 33, 93:

Chrysocollam et aurifices sibi vindicant adglutinando auro et inde omnis appellatas similiter virentis dicunt. Temperatur autem Cypria aerugine et pueri impuberis urina addito nitro teriturque Cyprio aere in Cypriis mortariis; santernam vocant. Ita ferruminatur aurum quod argentosum vocant; signum est, si addita santerna nitescit. E diverso aerosum contrahit se hebetaturque et difficulter ferruminatur; ad id glutinum fit auro et septuma argenti parte ad supra dicta additis unaque tritis.

94. Contexique par est reliqua circa hoc, ut universa naturae contingat admiratio. Auro glutinum est tale, argilla ferro, cadmea aeris massis, alumen lamnis, resina plumbo et marmori, et plumbum nigrum albo jungitur ipsumque album sibi oleo, item stannum aeramentis, stanno argentum.

Plinius geht aus vom Löthen des Goldes. Zu dessen ferruminatio bedient man sich nach seinem Bericht, wenn es sich um silberhaltiges Gold handelt, eines Gemisches von Grünspan, Urin und nitrum d. h. wahrscheinlich Soda[2]), santerna genannt[3]); ist aber das Gold mit Kupfer legirt, so wird dazu noch etwas Gold und Silber zugesetzt. Das Mittel ist etwas complicirter, als die heut üblichen Löthmittel, beruht aber auf demselben Princip: in der Hitze reducirte sich unter Vermittelung des in dem Gemisch enthaltenen Kohlenstoffs aus dem Grünspan das Kupfer und diente als Loth, während die

---

[2]) Vgl. Kopp, Geschichte der Chemie Bd. 4. S. 23 ff.

[3]) Kopp, S. 167.

phosphorsauren Salze des Harns und das nitrum als Flussmittel wirkten.

Von dieser Erzählung nimmt er Anlass, eine Aufzählung von Mitteln zu geben, wie man Stücke von Metallen oder anderen Stoffen mit einander verbinden kann.

Als glutinum für Eisen, führt er an, diene Argilla. Er meint hierbei sichtlich das sog. Verschweissen: argilla ist Thonerde oder Lehm, welche, wie oben bemerkt, noch bei uns als Schweissmittel üblich sind.

Man benutzte ferner cadmea, d. h. entweder Zinkoxyd oder Galmei[4]) d. i. kohlensaures Zinkoxyd, bei groben Erzstücken: auch hier wieder nur eine grössere Umständlichkeit, als wir sie uns heute bereiten. Das eigentlich löthende Zink, welches wir schon metallisch auf die Löthstelle bringen, wurde erst durch die Hitze aus der cadmea reducirt, jedenfalls unter Anwendung irgend eines besonderen Flussmittels, dessen Erwähnung von Plinius unterlassen ist.

Wenn er dann weiter erzählt, dass alumen bei lamnae angewendet wurde, so muss hier eine Ungenauigkeit in umgekehrter Hinsicht vorliegen. Was auch alumen sein mag, ob Eisenvitriol oder Alaun[5]), es kann jedenfalls nur als Zuthat zu dem metallischen Löthmittel fungirt haben, mittelst dessen man die, sei es bleiernen, sei es kupfernen Bleche verband.

Es wird uns ferner erzählt, man gebrauche resina, d. h. einen Harzkitt, bei Marmor und bei plumbum, d. h.

[4]) Kopp S. 114. 121.

[5]) Kopp S. 56.

hier wohl nigrum, wie wir aus anderen Umständen schliessen dürfen[6]).

Blei lässt sich aber auch durch plumbum album, Zinn, verbinden (plumbum nigrum albo jungitur), so dass letzteres als Löthmittel für Blei dient. Doch bedarf es dabei noch der Zuhilfenahme von Oel: denn so ist dessen Erwähnung zu verstehen und statt ipsumque album sibi vielmehr ei oleo zu lesen, beides in Uebereinstimmung mit einer anderen Stelle des Plinius[7]). Das Oel nämlich wirkt durch seinen grossen Gehalt an Kohlenstoff in der Löthhitze reducirend auf die sich bildenden Oxyde der Löthstellen und des Löthmittels selbst, konnte also in anderer Weise denselben Zweck, wie die heut üblichen Zusätze erfüllen.

Endlich stannum, d. h. eine je nach ihrem verschiedenen Gebrauch in verschiedenem Verhältniss gemachte Mischung aus Zinn und Blei[8]), jungitur aeramentis,

---

[6]) Die Bleiröhren für Wasserleitungen wurden nämlich aus zusammengebogenen Platten verfertigt (Frontin. de aqu. 25. Vitruv. 8, 7, 4) und deren Ränder bisweilen nicht verlöthet, sondern durch einen Harzkitt verbunden; siehe die Abbildung eines Bleiröhrenfragments mit solchem Verschluss durch „mastic" bei Rondelet, comm. de Frontin Paris 1820. tab. 16.

[7]) Siehe 34, 158: Jungi inter se plumbum nigrum sine albo non potest nec hoc sine oleo; ac ne album quidem secum sine nigro. Letzterer Zusatz dürfte auf einem Irrthum beruhen, da Zinn leichter schmilzt als Blei, letzteres also nicht als Löthmittel für Zinn benutzt werden kann; doch ist er vielleicht davon zu verstehen, dass zum Löthen von Zinn nicht wieder reines Zinn, sondern eine Mischung von Zinn und Blei diente, welche ihrerseits bekanntlich wieder leichter schmelzbar ist, als reines Zinn.

[8]) Kopp, Bd. 4. S. 127.

stanno argentum[9]), d. h. offenbar: stannum dient als Löthmittel bei Bronzewaaren und bei Silber[10]).

Plinius stellt also hier zusammen das, was wir unterscheiden als Schweissen, Löthen und einfaches Kitten mittelst eines Harzkittes.

Für alle diese unserer Anschauung nach verschiedenen Operationen hat er die gleichen Bezeichnungen: glutinum und agglutinare oder ferrumen und ferruminare mit einander abwechselnd. Und nicht hier allein dienen die letzteren Worte ihm für die anderen Operationen ausser dem Schweissen[11]). Von der santerna heisst es auch hist. nat. 34, 116:

> idem autem in medicamentis et santerna efficit, qua diximus aurum ferruminari,

---

[9]) Ist vielleicht hinzuzudenken oleo, so dass Plinius genau genommen zunächst sagen würde: stannum lasse sich mit aeramenta und argentum, bei denen es zum Löthen benutzt wird, durch Hilfe von Oel verbinden, indem die Alten letzteres hier zu gleichem Zweck wie oben beim Löthen von Blei durch Zinn verwendet haben?

[10]) Bei den Hildesheimer Gefässen hat die Analyse in der Löthsubstanz ausschliesslich Zinn nachgewiesen: Wieseler S. 25. A. 1. Archäolog. Zeitung N. F. Bd. 1. S. 110; daran ist aber um so weniger Anstoss zu nehmen, als sehr gut die alte Technik wie die unsere verschiedene Mittel benutzt haben kann und überdies Plinius hier gar nicht absolute Vollständigkeit beabsichtigt hat: erzählt er doch 34, 160 von den Röhren aus Blei, dass sie auch durch ein stannum (tertiarium) aus 2 Theilen Blei und 1 Theil Zinn gelöthet werden, während er hier nur reines Zinn und resina erwähnt. Das stannum als Silberloth scheint aus gleichen Theilen Blei und Zinn gemischt gewesen zu sein, da nach 34, 160 diese Composition stannum argentarium genannt wurde.

[11]) Allerdings wird es von der Verwendung dafür abgeleitet sein, wenn bei Plin. 34, 107 ferruminare anscheinend für Hämmern, Aushämmern des Kupfers steht: est autem haec (squama, Kupferblumen, welche beim Hämmern des Kupfers in der Weissglühhitze abspringen) decussa vi clavis in quos (al. per quos) panes aeris ferruminantur.

von einer anonymos genannten Pflanze historia naturalis 27, 31:

> fabulosa arbitror quae adiciuntur, recente ea si uratur, ferrum aut aes ferruminari,

von einem Schwefelkitte für Glas, der auch sonst erwähnt wird[12]), 36, 199:

> vitrum sulphuri concoctum ferruminatur in lapidem.

Ganz derselbe Sprachgebrauch begegnet uns im Griechischen: *κόλλα* heisst zunächst Leim, *κολλάω* leimen, kitten, *κόλλησις* das Anleimen: es wird aber ebenso wie unsere lateinischen Worte gebraucht für das Löthen der Metalle und insbesondere — *κόλλησις σιδήρου* — für das Schweissen des Eisens, dessen Erfindung eine alte Tradition dem Glaukos von Chios zuweist[13]): übrigens auch noch von späteren Schriftstellern in so bewundernden Ausdrücken berichtet, dass man daraus entnehmen muss, auch die entwickeltere Technik der Alten habe sich des Schweissens überhaupt oder wenigstens bei feineren Arbeiten verhältnissmässig wenig zu bedienen gewusst[14]). Diese

---

[12]) Iuvenal. sat. 5, 48: calicem . . . jam qnassatum et rupto poscentem sulphura vitro. Vgl. Schneider a. a. O. S. 87. Von einem Glaskitt aus Eiweiss und Kalk braucht Plin. 29, 3, 11 glutinare.

[13]) Siehe die Stellen bei Overbeck, die antiken Schriftqnellen zur Geschichte der bild. Künste bei den Griechen Leipzig 1868 S. 47; vgl. auch Sillig, catalog. artific. 1837 p. 219; Müller Archäologie § 61; Meyer zu Winckelmann a. a. O. S. 67.

[14]) Dass das berühmte *ὑπόθημα* für einen *κρατήρ* in Delphi, welches dem Glaukns zugeschrieben wurde, ans zusammengeschweissten *ἐλάσματα* bestand, nicht gelötheten, scheint ans der genaucn Beschreibung bei Pausan. 10, 16, 1 hervorzugehen: an den Worten: *μόνη δὲ ἡ κόλλα συνέχει τε καὶ ἔστιν αὕτη τῷ σιδήρῳ δεσμός* braucht kein Anstoss genommen zu werden, da, wie noch oben bemerkt werden wird, der beim Schweissen benntzte

Terminologie aber würde allein schon beweisen, dass der antiken Betrachtung all die genannten Operationen ihrem eigentlichen Wesen nach identisch erschienen: es handelt sich nach ihr bei allen gleichmässig um ein Zusammenkleben mittelst eines Klebemittels. Vollends die unbefangene Zusammenstellung bei Plinius lässt dies erkennen: sondert er doch in keiner Weise, was unsere genauere Auffassung trennt, sondern stellt sogar direct das Verschweissen des Eisens mitten zwischen das Löthen des Goldes und des Erzes, und das Kitten von Marmor und Blei zwischen die Erwähnung zweier Löthmittel. Die argilla beim Eisen steht ihm ganz gleich der santerna beim Gold und der cadmea bei Bronze: es ist eben den Alten entgangen, dass die argilla in Wahrheit nur als Putz- oder Reinigungsmittel, nicht wie jene als Klebemittel wirkte. Dies konnte um so leichter geschehen, als die Materie, welche bei dem Zusammenschweissen aus der Fuge herausgepresst wird, wie oben bemerkt eine chemische Verbindung der Kieselerde oder des sonstigen Schweissmittels mit dem Eisenoxyd, anders aussieht, als der aufgestreute Sand oder Lehm: die unkritische Betrachtung, welche das Alterthum den natürlichen Vorgängen zuwendete, übersah, dass von dem Schweissmittel in Wahrheit zwischen den zusammengehämmerten

---

Sand auch von Plinius als ferrumen, Klebemittel, wie anderwärts Harz, Zinn etc. angesehen wird. Vgl. auch die Erwähnung der *μάλαξις διὰ πυρός* bei Plutarch. de defectu orac. 47, der seine Notiz nur anderwärts her erhalten und selbst die Operation nicht gekannt haben kann, da er die beim Stählen vorkommende *δι' ὕδατος βαφή* auch beim Schweissen für nothwendig erklärt, offenbar indem er zwei verschiedene irgend woher genommene Notizen über Eisenarbeit mit einander vermischt.

Flächen nichts zurückblieb, sondern glaubte gerade durch dasselbe die Verbindung bewirkt.

Wenden wir uns nunmehr zu den Stellen der Pandekten zurück, in welchen ferruminare vorkommt, so bieten sie für das bisher gefundene Resultat durchaus kein Hinderniss, sondern bestätigen dasselbe.

So zunächst schon die Beschreibung der Wirkung der ferruminatio in l. 23. § 5. D. de rei vind. 6, 1, dass sie per eandem materiam facit confusionem. Diese Worte sollen den unmittelbaren stofflichen Zusammenhang ausdrücken, die Verbindung ohne Zwischenraum zwischen dem Verbundenen: Uebergang von einem Theil in den anderen (confusio) ohne Unterbrechung der Substanz (per eandem materiam). Mehr darin zu sehen verbietet die Anwendung, welche von der ferruminatio in l. 23 selbst erwähnt wird. Es wird davon gesprochen, dass an eine Statue ein Arm auf diese Weise befestigt sei. Eiserne Statuen werden zwar im Alterthum erwähnt, aber als ganz besondere Seltenheit[15]), so dass es selbst der Gewohnheit der römischen Juristen widersprochen haben würde, davon ein Beispiel herzunehmen. Die wenigen, welche vorkommen, scheinen von Gusseisen gewesen zu sein: bei ihnen wäre an Anschweissen einzelner Theile einfach desshalb nicht zu denken, weil, wie oben bemerkt, Gusseisen Schweissbarkeit nicht besitzt. Wären sie aber geschmiedet gewesen, so würde man die einzelnen getriebenen Stücke, aus denen man sie zusammengesetzt haben könnte, durch Nieten an einander befestigt haben, aber gewiss nicht durch Schweissen, bei welchem das nöthige

[15]) Z. B Plin. 34, 141. Vgl. Müller, Archäologie § 307.

gewaltsame Hämmern die Form zuverlässig wieder zerstört haben würde. Namentlich ist nicht zu sagen, wie es angehen sollte, einen ganzen hohlen, aus Eisenblech gebildeten Arm an einen gleichfalls hohlen Rumpf anzuschweissen, und daran wird man doch nicht denken wollen, dass die Statue aus massivem Eisen geschmiedet war? Giebt man, wie wohl nicht anders möglich, die herrschende Vorstellung über ferruminare auf, so kann man eine Bronce-Bildsäule voraussetzen oder ein Marmorwerk, jedenfalls doch das häufigste, woran der Arm ohne alle Gefahr des Verderbens durch Löthen und bez. Kitten befestigt worden sein mag.

Scyphum alieno argento ferruminare in l. 27. pr. D. de a. r. d. 41, 1. kann überhaupt nur von der Ausbesserung des Bechers durch Anlöthen eines fremden Stückes Silber verstanden werden, da Anschweissen und überhaupt Anheften ohne Hilfe des Zinns oder eines anderen Löthmittels bei Silber unmöglich ist. Das ferrumine cohaerere aber des § 2 ejusd. leg. weist deutlich auf ein Löth- oder Klebemittel hin: ferrumen für die Operation der ferruminatio zu nehmen, um auch wieder Anschweissen supponiren zu dürfen, wie meist geschieht, ist willkürlich. —

